

Trabajo Fin de Grado

El precio de una transición sostenible

Autor/es

Adrián Gracia Alquézar

Director/es

Domingo Gallego Martínez

Facultad de Economía y Empresa

2021

Autor: Adrián Gracia Alquézar

Director: Domingo Gallego Martínez

Título del trabajo: El precio de una transición sostenible

Trabajo de Fin de Grado en Economía. Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Zaragoza, 2021.

Resumen.

El cambio climático es una realidad, y como tal, no solo las personas de a pie tienen que mentalizarse, sino que también lo tienen que hacer las empresas, lo que para ellas supone un nuevo desafío. Son numerosos los riesgos y problemas que se pueden generar debido a esta situación, los cuales repercutirán directamente en las empresas, haciendo necesaria la intervención de organismos públicos y entidades bancarias que jugarán un papel muy importante a la hora de decidir si beneficiar a determinados sectores o perjudicarlos aún más. Los bancos, a través de sus instrumentos, deciden las políticas que pueden tomar para evitar los riesgos que pueden surgir o para apoyar a las empresas hacia una transición sostenible. Todo esto favorecerá o perjudicará la situación de numerosos sectores, lo que se verá reflejado en la capitalización bursátil de aquellas empresas en comparación con el índice donde cotizan.

Abstract.

Climate change is a reality, and as such, not only ordinary people have to mentalize themselves, but also companies have to do it, which for them represents a new challenge. There are numerous risks and problems that can be generated due to this situation, which will have a direct impact on companies, requiring the intervention of public organisms and banking corporations that will play a very important role when it comes to decide whether to benefit certain sectors or harm them even more. Banks, through their instruments, decide the policies they can be taken to avoid the risks that may arise or to support companies towards a sustainable transition. All this will favor or harm the situation of many sectors, which will be reflected in the market capitalization of those companies compared to the index where they are listed.

Índice

1. Introducción.....	4
2. Lo que conlleva el cambio climático.....	7
2.1. Problema ambiental	7
2.2. Riesgos que surgen	9
3. Análisis de los riesgos financieros.....	12
4. Respuesta de las instituciones.....	19
4.1 Medidas que se pretenden aplicar.....	20
4.2 Que medidas se están aplicando	21
5. Repercusión en las empresas	23
5.1 Criterios para la construcción de las series.....	24
5.2 ¿Descontaron los mercados los riesgos ambientales?	28
Dow Jones	28
FTSE 100.....	30
DAX	32
6. Conclusiones.....	34
7. Bibliografía.....	36

1. Introducción

Este fenómeno llamado cambio climático no es nuevo, fue a principios del s. XIX cuando se empezó a sospechar de cambios naturales y cuando se identificó el efecto invernadero natural. Precisamente al final de este siglo, numerosos científicos ya argumentaron que las emisiones realizadas por el ser humano podían llegar a cambiar el clima, pero estas afirmaciones fueron cuestionadas. Hasta que no llega el s. XX, no se empieza a tomar en serio todo lo relacionado con este fenómeno, y fue a partir de la mitad cuando empieza a aumentar la preocupación debido a varios análisis sobre el aumento de los niveles de CO₂ en la atmosfera. A partir de ahí, la preocupación no ha dejado de crecer, y desde los años 90 se ha formado un consenso claro acerca de este gran problema.

Aprovechando que desde hace más de 30 años que el cambio climático está en boca de todos, en este trabajo, se buscará ver cómo ha repercutido este suceso en la financiación de las empresas y en su posición dentro de los mercados, y como las entidades gubernamentales han ayudado a su mejora o si, por el contrario, han puesto barreras al cambio tecnológico hacia una economía más sostenible y beneficiosa para el planeta. También se buscará ver los riesgos que se generan debido a esta situación y como afectan a los determinados sectores y a la economía general.

Primero de todo, se empezará por lo básico, la definición de cambio climático. Para ello se echará un vistazo a varias organizaciones importantes en la actualidad. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático (IPCC) lo define como el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables. La ONG Manos Unidas lo define como la modificación del clima que ha tenido lugar respecto de su historial a escala regional y global, y añade, que se trata de cambios de orden natural pero que actualmente se encuentran asociados con el impacto humano sobre el planeta. Y, por último, el ministerio para la transición ecológica del Gobierno de España, lo define como la variación global del clima de la Tierra debida a causas naturales y a la acción del hombre. Todas ellas tienen algo en común, la alteración del clima se debe en gran parte a la actuación del hombre y su repercusión. Son muchos los factores ligados al ser humano

que pueden repercutir en el cambio del clima, sin embargo, el más importante es la expulsión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

A continuación, en la figura 1, se describen los principales gases que generan el efecto invernadero y sus emisiones totales en España en el periodo 1990-2018 (más actual).

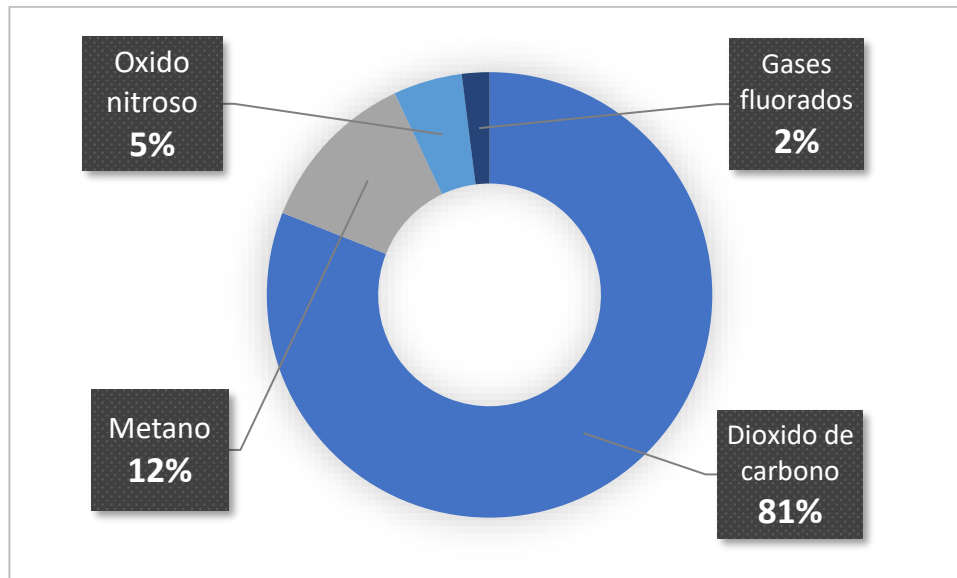


Figura 1: Emisiones de los gases principales en España (1990-2018)

Fuente: Las emisiones de CO₂ disminuyen en España un 2,2% en 2018 con respecto al año anterior, 2020.

Según el informe del que hemos sacado la figura anterior, los sectores que expulsan más emisiones a la atmósfera actualmente son:

- **Transporte:** el 27% del total de las emisiones y con un aumento de un 1,4% respecto al año anterior.
- **Industria:** el 19,9% del total de las emisiones y con un aumento del 3,8% respecto al año anterior.
- **Generación eléctrica:** el 17,8% del total de las emisiones, sin embargo, se ha producido un descenso del 13,3% respecto al año anterior.
- **Agricultura:** el 11,9% del total de las emisiones, sin gran variación respecto al año anterior, solo descendieron un 0,6%
- **Sector LULUCF (usos del suelo):** el 11,4% del total de las emisiones, con un descenso del 2,2% respecto al año anterior.

- **Residencial, Comercial e institucional:** el 8,5% del total de las emisiones, con un aumento del 1,9% respecto al año anterior.

Con toda esta información se puede sacar varios puntos clave.

En primer lugar, lo que más llama la atención es la gran reducción del sector eléctrico en su contribución total a las emisiones, con un descenso de más del 10%, esto se debe a la disminución en el consumo de combustibles fósiles como el carbón y por el aumento en el uso de energías renovables como la hidráulica o la eólica. Importante también, por pequeño que sea, el descenso de un 2% en las emisiones respectivas al sector del uso de la tierra, debido a la disminución del efecto de las repoblaciones sobre el incremento de biomasa forestal y en menor medida también a la disminución de la superficie de pastizal.

En cuanto a los puntos negativos, con la disminución del sector eléctrico, el transporte es el que toma la primera posición con un aumento de casi 3% debido sobre todo al aumento en el consumo de gasolina y gasóleo, y también debido al aumento en el transporte aéreo. El sector industrial, en segunda posición, también aumenta un 2%, causado por el aumento en el consumo de combustibles y en las emisiones derivadas de sus procesos.

Gracias a todos estos datos, sacados del informe anteriormente citado, se puede empezar a construir una idea sobre los sectores más y menos perjudicados por este cambio climático. A primera vista, el sector más golpeado será el de los combustibles fósiles, porque, aunque la industria siga consumiendo, las pérdidas debido al sector eléctrico son mucho mayores, avocando a un beneficio contable negativo. Esto contrasta con el más favorecido, el sector de las energías renovables, el cual habrá aumentado su producción enormemente gracias sobre todo a un cambio de dinámica en el mundo en el que nos encontramos, donde cada día que pasa es más importante concienciarse a cerca de la situación que atravesamos, y por la cual, las empresas intentan encaminarse hacia un objetivo más sostenible y más verde.

Esta pequeña introducción confirma lo que se buscaba encontrar en este trabajo, saber si las empresas están cambiando su forma de trabajar y si están adaptando sus procesos tecnológicos para hacerlos menos contaminantes, y como esto repercute a la hora de ese posicionamiento de la empresa, convirtiéndola en una empresa con mucha mayor riqueza o si, por el contrario, los sectores perjudicados obtienen una menor riqueza y, por tanto, un peor posicionamiento general en los mercados.

Dicho todo esto, se puede ya pasar al segundo apartado del trabajo, en el cual se estudiarán los riesgos y problemas que esta situación genera. En el tercer apartado, se estudiarán más a fondo los riesgos financieros y su estimación dentro de las empresas y los bancos.

En el cuarto, se observarán como responden las instituciones mundiales y las medidas que llevan a cabo para hacer frente a todos estos riesgos. Y, por último, en el quinto apartado, se realizará un estudio sobre la cotización de varias empresas del sector de hidrocarburos y del sector automovilístico, comparándolas con el índice al que pertenecen en los mercados financieros, para ver si este problema ha repercutido en su valor financiero y sobre todo, para ver si los mercados anticipan los riesgos de los que se hablaban en apartados anteriores.

2. Lo que conlleva el cambio climático

Todo el mundo se ha dado cuenta de que el clima está en constante cambio, y más en los últimos años, en los cuales no han parado de surgir fenómenos atmosféricos fuera de lo normal. Recientemente, se pudo ver la tremenda nevada producida por la borrasca Filomena y como colapsó Madrid y diversas partes de España en apenas un día. Y si nos desviamos a otros países, a mediados de 2020, se produjeron unas de las mayores inundaciones de la historia en Japón, registrando lluvias de récord que no se habían visto nunca antes. Estos no son los únicos ejemplos que se han podido ver, como ellos, ha habido infinidad en las últimas décadas, lo que recalca y confirma la evidencia del cambio climático.

Pero todas estas situaciones generan un problema más general y más amplio, el problema ambiental, el cual se estudiará a fondo a continuación. Este problema conlleva consigo unos diversos riesgos los cuales, también se estudiarán a fondo en el segundo apartado, viendo como repercuten en las empresas y siempre, desde un punto de vista económico.

2.1. Problema ambiental

El implacable calentamiento global se hace cada vez más visible en los últimos años. Según los análisis de la NASA y de la NOAA (2020), las temperaturas medias globales

en 2020 han sido las más calurosas registradas en toda la historia, superando por una cantidad muy pequeña a las de 2016, que, al estar dentro del margen de error, ambos años estarían empatados como el año más caluroso, según el Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA.

Pero esto no es lo realmente importante, lo importante son las tendencias a largo plazo, las cuales crecen más cuantos más años pasan, lo que significa que se seguirán batiendo récords con el paso de los años. Según esta tendencia, la temperatura promedio del año pasado fue 1,84 grados Fahrenheit más caliente que la media entre 1951-1980, basándonos en el estudio del Instituto anteriormente citado.

Esto, está totalmente ligado con la Curva de Keeling, que, con la información suministrada por la UC-San Diego, se muestra también una tendencia ascendente de la concentración de CO₂. Y gracias a las perforaciones que se realizaron en el hielo de la Antártida y las burbujas de aire capturadas en él, se puede saber que siempre ha habido ciclos donde el CO₂ ha aumentado y ha disminuido a lo largo de los miles de años, sin embargo, durante el s. XX estos niveles se han disparado a cotas inalcanzables y a una velocidad muy preocupante según la figura de la UC-San Diego.

Volviendo a los análisis de la NASA (2021), se puede ver que, desde finales del siglo XIX, se ha producido un aumento en la temperatura de más de 2 grados Fahrenheit, lo que condena al planeta a problemas muy importantes, como el aumento del nivel del mar, las olas de calor más largas e intensas o cambios en los hábitats de animales y plantas.

En la siguiente figura se puede observar cómo hay un claro aumento en la temperatura conforme van pasando los años, lo que confirma el resultado de los análisis de la NASA (2021). Además, este gráfico, no solo toma los datos sacados de ese análisis, sino que también toma los datos de tres informes más, citados en la propia figura, y, en definitiva, todos ellos convergen en la subida de las temperaturas y en que se está produciendo un calentamiento más rápido en las últimas décadas.

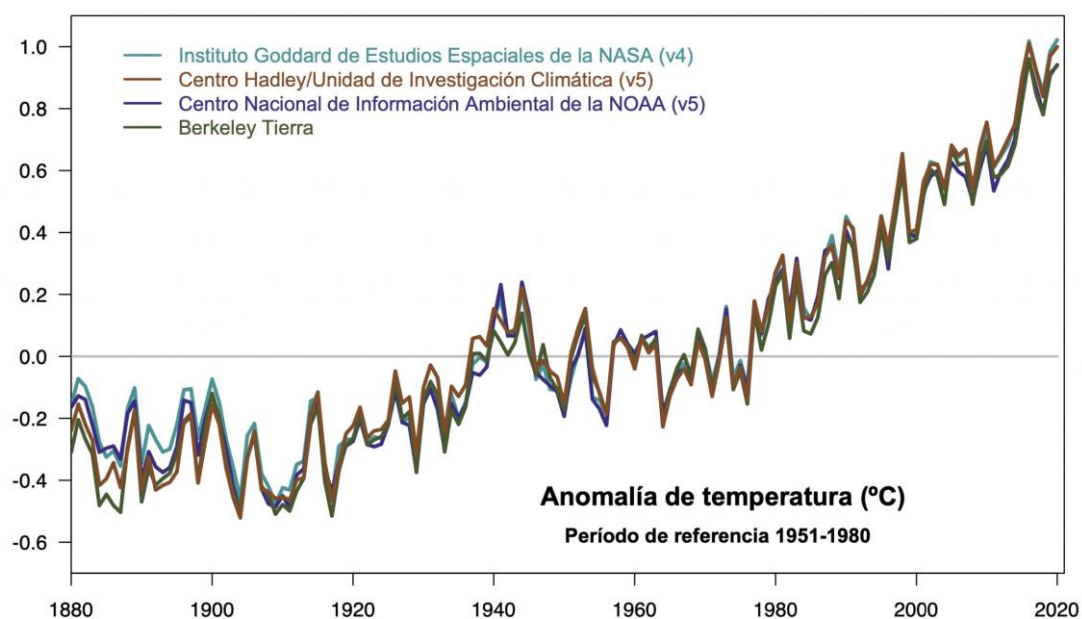


Figura 2: Anomalías de temperatura anuales (1880-2020)

Fuente: NASA, 2021.

Este aumento en la temperatura, es lo que genera los peligros medioambientales en los cuales se va a tener que centrar el sector financiero, pasando este problema a primer plano. Todos estos peligros, generan a su vez unos riesgos a los que se exponen las instituciones financieras, que repercuten directa o indirectamente en sus carteras de préstamos, en el capital invertido y en las posibles decisiones futuras de inversión. Es por ello, que la gestión de todos estos riesgos, debe tener en cuenta como estos sectores se encuentran expuestos a la diversidad de peligros ambientales que van sucediendo y que pueden suceder en un futuro.

2.2. Riesgos que surgen

En este subapartado se va a estudiar a fondo cuales son los riesgos que surgen debido a los problemas mencionados anteriormente.

Todo este problema ha llevado consigo a que muchos inversores institucionales formen organizaciones que se dediquen a estudiar estrategias o marcos para afrontar los riesgos vinculados a las inversiones. Como, por ejemplo, el GIC (Coalición Global de Inversores sobre el cambio climático), el cual se creó en 2012 y está formado por inversores de Asia,

Australia, Europa y América del Norte, con el único objetivo de conseguir aumentar las inversiones bajas en carbono reasignando el capital, para así reducir los riesgos lo máximo posible y también poder acercarse a los objetivos del Acuerdo de París. Unos años más tarde, en 2017, los socios de esta coalición se unieron junto a otros inversores para lanzar la iniciativa, Climate Action 100+, una iniciativa enfocada exclusivamente a que las empresas más emisoras de gases de efecto invernadero del mundo tomen medidas a favor del cambio climático.

Los gobernadores de los bancos centrales británico y francés también han advertido de los riesgos climáticos y han destacado la importancia de la evaluación y gestión de los riesgos financieros en los bancos, ya que esto puede mitigar las amenazas del cambio climático que afectan a este sector. Según una encuesta publicada en 2019 por el CDP (Carbon disclosure Project) sacada del informe de Breitenstein, se estima que estos riesgos tendrán un coste de unos 693.000 millones de dólares para el sector financiero y además dice que la mayoría de los riesgos se van a materializar en los próximos cinco años. Y, anqué es cierto que las instituciones conocen estos riesgos, según el GFSG (Grupo de Estudio de Finanzas Verdes), tienen dificultades para cubrirlos y, además, no utilizan sus herramientas adecuadamente para gestionarlos. El GSFG cree que esto se produce debido que los inversores tienen unos conocimientos limitados a cerca de este problema, lo que les conlleva a errar en la forma de intentar solucionarlo.

A continuación, se clasificarán los riesgos que pueden surgir debido a este problema ambiental.

Los riesgos asociados al cambio climático se pueden clasificar en dos grandes grupos: riesgos físicos y riesgos de transición. Ambos riesgos son dependientes entre si ya que cuanto mayor sea el riesgo de transición, menor será el riesgo físico, y además son riesgos financieros, y afectan directamente a la rentabilidad de la institución financiera. Según la clasificación que realiza el Cambridge Center for Sustainable Finance, se puede formar una tabla para ver con claridad cuáles son las categorías y como afectan financieramente.

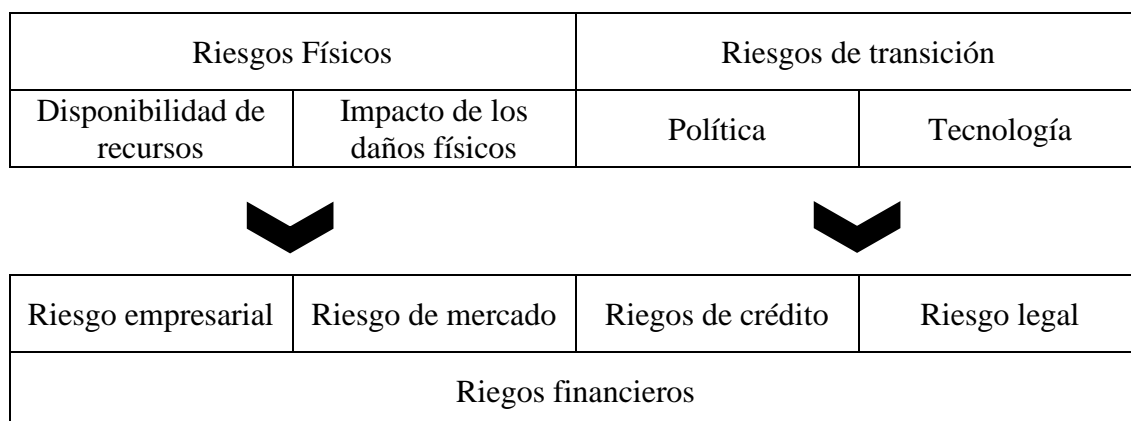


Tabla 1: Tabla categórica de los diferentes riesgos.

Fuente: Cambridge Center for Sustainable Finance, 2016.

Ahora se puede explicar específicamente de que trata cada uno y como repercuten en una empresa.

Riesgos físicos: son aquellos que surgen debido a los cambios en el equilibrio de los ecosistemas y debido a los problemas climáticos y geológicos que se generan. Pueden ser de tipo gradual como por ejemplo la subida del nivel del mar, citada en el apartado anterior, o que se manifiesten de forma repentina como por ejemplo unas lluvias torrenciales. La categoría de disponibilidad de los recursos está formada por los cambios graduales, y los daños físicos están formados por las situaciones repentinas. Conllevan una serie de perjuicios económicamente hablando, como, por ejemplo, daño físico a los activos, alteraciones en la cadena de suministro o un aumento en los gastos debido a estos problemas.

Riesgos de transición: como su propio nombre indica, son aquellos riesgos que van vinculados a una transición hacia una economía más sostenible y baja en carbono debido al cambio climático. Este grupo se divide en las categorías de política y tecnología. Política, ya que estos riesgos están asociados a las políticas de lucha contra el cambio climático de cada país, en las que la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero suele ser fundamental. Se pueden distinguir además entre políticas de oferta y de demanda, para conseguir vender productos con bajas emisiones o disminuir la compra de productos altamente contaminantes. Estas políticas pueden afectar, positiva o negativamente, a las empresas impactando en su actividad económica o afectando a

diversos activos que posean. Un ejemplo de estas políticas puede ser El Acuerdo de París o la creación de sistemas de precios de carbón por la UE. Tecnología, riesgos asociados a los avances tecnológicos y a los cambios en las industrias de energía hacia una economía baja en carbono. Un claro ejemplo se puede ver en el abaratamiento de las energías solares en torno a los últimos años.

Conforme a los riesgos financieros, una de las categorías más importantes es el riesgo legal, el cual impacta directamente con este riesgo de transición, debido a que, si la empresa en cuestión no cumple las normativas y políticas acordadas, puede repercutir en procesos judiciales a los que la empresa tendría que enfrentarse y afectaría negativamente a su posicionamiento en los mercados y a sus acciones, lo que llevaría a un riesgo empresarial y de mercado. Además, en esta categoría también podemos encontrar factores sociales o de reputación, que se relaciona totalmente con lo anteriormente dicho, y un ejemplo fácil para explicarlo sería una campaña publicitaria de una empresa, la cual incentiva la compra de su nuevo producto 0% contaminante. Esta campaña repercutiría directamente en la imagen de la empresa, pudiendo darle muchos más beneficios y aumentando su valor, lo que, al fin y al cabo, afecta a los riesgos empresariales y a los riesgos de mercado.

Con toda esta información, se puede dar paso al siguiente apartado del trabajo, en el cual se estudiará a fondo cuales son los riesgos financieros que conlleva todo lo anteriormente dicho y las distintas fuerzas que los genera.

3. Análisis de los riesgos financieros

Como se ha explicado anteriormente, el cambio climático genera una serie de riesgos los cuales afectan a todos de una forma directa o indirecta. En el anterior apartado, se han dado unas pequeñas pinceladas acerca de los riesgos financieros, a modo de pequeña introducción, pero ahora será cuando se entre en detalle en ellos y se estudien a fondo. Para ello, se cogerá información de los informes de sistemas bancarios de EE.UU., la UE, China, Japón o Suiza que han sido recogidos en el documento de Nieto (2019).

Los riesgos físicos anteriormente explicados, tendrán impacto sobre los pasivos de seguros y como se ha dicho antes, sobre el valor de los activos financieros, aunque donde más consecuencias tienen estos riesgos, es en los sectores de seguros y reaseguros.

Si a los riesgos físicos se le suman los riesgos de transición, podrían provocar una reevaluación del valor de numerosos activos, y esto influiría directamente en la estabilidad financiera si esa reevaluación es muy brusca. Todo esto, tiene consecuencias en los sectores bancarios y en la gestión de activos. Y les podría afectar a través de tres canales de transmisión:

- Crecimiento del PIB debido a interrupciones en la oferta o en la demanda.
- Exposición directa a sectores con alto riesgo medioambiental.
- Exposición indirecta del sistema financiero a los activos intensivos en carbono.

Para ver cómo ha repercutido estos riesgos en el sector bancario se estudiará el valor total estimado de los préstamos pendientes de pago a los sectores de alto riesgo medioambiental, basados en datos de diciembre de 2014.

Sector	EEUU	UE	China	Japón	Suiza	Total
Minería: carbón	7.490	12.601	3.543	4.165	678	28.477
Empresas de servicios públicos y compañías eléctricas no reguladas	20.970	25.192	1.192	9.275	2.266	58.895
Generación de energía	120.979	201.931	23.547	79.976	14.819	441.252
Petróleo y gas: refinamiento y comercialización	199.107	215.285	14.470	83.903	20.581	533.346
Materiales de construcción	10.861	24.303	828	26.768	1.326	64.086
Productos químicos	44.224	62.178	7.316	43.613	7.010	164.341
Acero	19.348	22.867	2.019	15.464	2.286	61.984
Minerales y otros materiales excluyendo el carbón	19.656	27.318	6.797	12.427	3.329	69.527
Fabricantes de automóviles	63.121	110.349	9.490	26.374	6.563	215.897
Total	505.756	702.024	69.202	301.965	58.858	1.637.805

Tabla 2: Tabla del valor total estimado de los préstamos a los sectores de alto riesgo medioambiental, en millones de dólares.

Fuente: Nieto, 2019.

Como se puede ver claramente en la tabla, en todos los países los sectores con más préstamos son: el sector del petróleo y gas en primer lugar, en segundo lugar, el sector de generación de energía, en tercer lugar, los fabricantes de automóviles y por último el sector de los productos químicos. En algunos países hay diferencias entre los dos últimos sectores, como en Japón o en Suiza, donde las empresas de productos químicos están un poco por encima de las de automóviles. Lo más importante de esta tabla es que los sectores que más préstamos piden son los mismos que más contaminan. Al principio del trabajo se pudo ver cuáles eran los sectores más contaminantes en España, y es cierto que en esta tabla no se incluye este país, pero, aun así, coincide totalmente con los que más préstamos piden, lo que supone que estos sectores están intentando modernizándose, o bien se están sintiendo mermados por las nuevas políticas y medidas y necesitan más financiación para paliar sus pérdidas.

En este mismo documento, aparece también una tabla similar a la anterior, pero enfocándose en países de la UE, donde sí que aparece España. Y se sacan las mismas conclusiones que con la tabla anterior, en todos los países los 4 sectores anteriormente citados son los que más préstamos piden, a excepción de países como Grecia donde la producción de automóviles es mínima o países como Irlanda y Bélgica, donde al igual que en Japón o Suiza, la producción de químicos es mayor a la de automóviles, por lo demás, se ve una clara similitud entre todos los países, lo que recalca lo dicho en el apartado anterior.

Aunque se pueda ver clara esta tendencia en las tablas citadas anteriormente, es cierto que los supervisores financieros no han prestado mucha atención a todos los riesgos que generan este problema ambiental, con la única excepción del Banco de Inglaterra, el cual, en 2015, incluyó en su agenda de investigación el impacto potencial que este problema podía tener en la estabilidad financiera. Si a esta falta de atención generalizada se le añade además los pocos incentivos que suelen tener las empresas para trabajar de una forma más sostenible, desemboca en que los riesgos financieros aumenten y se acumulen en determinadas instituciones y mercados financieros. Además, según el estudio realizado por Nicholas Stern en 2008, este desinterés genera unos costes más elevados, ya que cuanto más rápido se actúe ante el cambio climático, más pequeños serán los costes que se tendrán que afrontar.

Gracias al estudio de Schoenmaker, se puede confirmar lo dicho con respecto a las tablas que se habían estudiado, las instituciones financieras han empezado a fijar objetivos para concebir préstamos centrándose en la reducción de emisiones de carbono y esto puede ser el motivo por el cual los sectores más contaminantes estén pidiendo más préstamos para intentar acelerar esa transición hacia una economía sostenible.

Estimación de los riesgos financieros

Según varios informes de la UNEPFI, el coste económico medio anual de la acción del ser humano supone aproximadamente unos 6,6 billones de dólares en 2008, que equivale al 11% del PIB mundial, pero además si el desgaste del planeta continua a este ritmo, se prevé que en 2050 este coste alcance la cifra de 28,6 billones de dólares, lo que equivaldría a casi el 20% del PIB mundial solo relativo a este coste.

Si este coste se traduce en los sectores que lo producen, como hizo el informe de Schoenmaker en 2016 en la figura 3, se puede ver que, en casos como el sector agrícola, los costes que se generan debido a las externalidades negativas del problema ambiental son mayores a los beneficios que pueden obtener este sector, lo que en un futuro podría avocar a su desaparición si no fuera porque es un sector fundamental para la supervivencia del ser humano. Además, este sector está experimentando grandes cambios, ya que se está produciendo una reinversión de la tecnología industrial hacia una tecnología más sostenible para conseguir unos procesos de producción mucho más favorables para el medio ambiente. El tratamiento de las aguas residuales agrícolas o la conservación del suelo se está intentando hacer cada vez más sostenible, ya que son dos de los grandes problemas contaminantes de este sector.

A continuación, se muestra la figura citada anteriormente en la cual se compara el coste de las externalidades negativas con el beneficio de cada sector. Este beneficio hace referencia al beneficio bruto de cada sector sin deducir los gastos financieros que conllevan (EBITDA). Y en el caso de las externalidades, se calcula un porcentaje basándose en esos beneficios y en los costes que se generan aproximadamente.

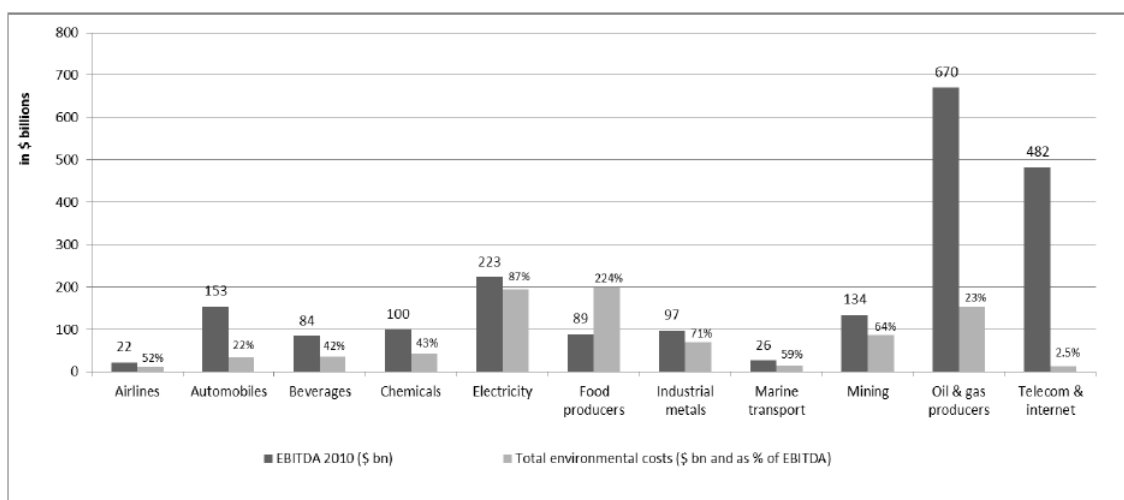


Figura 3: Coste externalidades ambientales negativas (en miles de millones de dólares y porcentaje del EBITDA)

Fuente: Schoenmaker, 2016.

Estas externalidades se internalizan cada vez más a través de la regulación en los países y las nuevas políticas que surgen para favorecer la transición. Lo que no se muestra, es el riesgo que conllevan estas medidas a los activos que más contaminaban, ya que su precio como es obvio, disminuirá. Este riesgo a medio plazo, hará que los activos relacionados con esos sectores, como pueden ser el carbón o el petróleo, pierdan valor y consigo competencia, y estas fluctuaciones repercutirán directamente en los activos financieros como pueden ser fondos de pensiones, seguros o préstamos, lo que, a fin de cuentas, dará resultados a unos mercados menos eficientes y desordenados.

Cabe destacar también, que según el informe de Dikau de 2018 donde estudia la adaptación al cambio climático, estima el coste de esta adaptación en unos 140-300 mil millones de dólares para 2030, lo que hace imprescindible la financiación de las entidades privadas, ya que las entidades públicas no podrán abordar por sí solas este desafío financiero y requerirán ayuda de empresas privadas para financiarlo.

Otro de los riesgos más importantes que se estudian son los que derivan de la llamada “burbuja del carbono”. Esta burbuja es la que se forma por la sobrevaloración de los combustibles fósiles y los activos que los acompañan, y probablemente estallara debido a las limitaciones que se quieren impulsar para conseguir detener el cambio climático. A consecuencia de este problema, se formará un debate para decidir qué combustibles fósiles son los que se siguen utilizando, lo que llevara a que el resto de ellos queden

lastrados sobre todo económicamente hablando. Si a esto se le suman las nuevas tecnologías que pueden favorecer a las energías renovables, el efecto en estos combustibles será mucho mayor, dejándolos en una situación crítica. Todo esto provoca gran preocupación a las instituciones financieras, ya que están muy expuestas a las empresas de combustibles fósiles, y si estas no pueden extraer sus combustibles y venderlos, su valoración descende y con ello, su capacidad para pagar su deuda. En la siguiente tabla se puede ver claramente porque este asunto es preocupante.

Datos en miles de millones €	Acciones	Deuda	Total	% total de suma acciones + deuda
Bancos	98	365	463	1.4
Fondos de pensiones	196	60	256	5.0
Seguros	109	233	342	4.0
Total (m. millones €)	403	658	1061	
(% del total)	38%	62%	100%	

Tabla 3: Exposición de las instituciones financieras europeas a las empresas de combustibles fósiles.

Fuente: Weyzig, 2014.

Aunque es cierto que las cifras de la anterior tabla son alarmantes, para los bancos solo supondría el 0,4% de todos sus activos totales, para las compañías de seguros el 1,8% y para los fondos de pensiones entre un 2,5-3,4%. Como se puede ver, las entidades bancarias y las compañías de seguros son las dos instituciones que más tienen que perder, ya que tienen una gran cantidad de euros en bonos y prestamos, como se había visto en los apartados anteriores del trabajo. Y aunque la exposición sea grande, por sí sola no podría crear una crisis en la económica, ya que los porcentajes sobre los activos totales son pequeños. Pero esto no es lo más preocupante de todo este aspecto, lo más preocupante es el efecto que el estallido de esta burbuja puede provocar en toda la economía, ya que la transición afectaría a todos los sectores dependientes de estos combustibles fósiles, con lo cual, el problema financiero sería mucho más grande, y con unas cifras mucho peores de las que se pueden ver en la tabla anteriormente citada. Todo esto que se ha comentado, ha sido basándose en si se produciría una transición repentina y rápida, pero, ¿Qué pasaría si esta transición fuera gradual?

En este caso, se permitirá una amortización gradual de todas las infraestructuras y activos que dependen de estos combustibles, lo que conllevaría una disminución mucho menor en la capitalización bursátil de estas empresas, ya que tendrían más tiempo para poder adaptarse a las nuevas condiciones y seguramente reconvertirse, para así poder mantener su posicionamiento en los mercados financieros. En conclusión, lo más adecuado sería una transición gradual, poco a poco, ya que una repentina tendría resultados graves en los precios de estos activos, aunque lo que está claro, es que no queda tiempo material para hacerlo de esta manera, ya que la contaminación al planeta sigue siendo muy elevada y cada vez le queda menos vida útil al planeta tierra, lo que lleva a una única solución, la más brusca.

Otra de las cosas más importantes para estimar estos riesgos financieros es saber cuánto es el impacto que pueden tener los combustibles fósiles en cada empresa o sector. Es por esto que se creó un grupo, del cual se hablara en el siguiente apartado, que se encargaba de transmitir esa información a las instituciones financieras. Si a esto se suma que desde 2016, en países como Francia, se obligan a las instituciones a divulgar la repercusión que pueden tener sus inversiones conforme al cambio climático, el incentivo a invertir en sectores verdes tiende a aumentar enormemente. Sin embargo, según el informe de Stiglitz, la repercusión social no casa con los rendimientos privados que se pueden generar, por lo menos en el ámbito de los créditos. Esto genera un fallo de mercado, el cual necesitara de la intervención gubernamental para que se mejore la eficiencia, llevando a cabo políticas medioambientales mundiales que fueren a las empresas a invertir en estos sectores verdes, ya que, sino las empresas terminaran invirtiendo siempre en los mismos sectores, los más contaminantes, porque son los sectores que más rendimientos privados generan. La intervención del banco central también podría resolver esta ineficiencia en el mercado, aunque es cierto que quedaría en segundo plano, ya que las políticas son mucho más potentes para solucionarlo. Un claro ejemplo puede ser la fijación de precios en los costes sociales de las emisiones de carbono, sería un mecanismo sencillo que podría desincentivar las inversiones en estos sectores tan contaminantes, sin embargo, estas políticas podrían tardar bastante en aplicarse o que no fueran 100% viables, lo que genera otro problema.

4. Respuesta de las instituciones

Como se ha podido ver en todo el trabajo, los riesgos que conlleva el cambio climático son numerosos, y afectan de una forma u otra a la mayoría de sectores que forman la economía, ante esto, tienen que surgir medidas que puedan afrontar todos estos riesgos y problemas que surgen y a la vez intentar incentivar una transición más sostenible hacia un mundo donde la energía limpia sea el centro de trabajo para todas las empresas, dejando de lado los combustibles fósiles. Desde la década de los 80, numerosos acuerdos internacionales han pretendido aumentar la concienciación sobre los riesgos del cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En 1992 se produjo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el principal tratado internacional en el que por primera vez se juntaban más de 150 países para abordar conjuntamente el problema del cambio climático. 5 años más tarde, se produjo el protocolo de Kioto, que supuso el primer compromiso a nivel global para reducir las emisiones y podría decirse que se puso en práctica lo hablado en la convención de 1992. Aunque hasta 2005 no entró en vigor, fue fundamental para que se llevaran a cabo futuros acuerdos internacionales como el de Copenhague en 2009, el cual fijó el objetivo de limitar el incremento de la temperatura global por debajo de los 2°C. En 2012 se llevó a cabo la 2ª fase del protocolo de Kioto, y tres años después se produjo el acuerdo más importante de estos últimos años, el cual se ha citado en algunas partes de este trabajo, el Acuerdo de París, un pacto con fuerza legal que rige una serie de medidas muy importantes para hacer frente al cambio climático a partir de 2020. Y, por último, en 2015 el Consejo de Estabilidad Financiera creó el grupo que habíamos citado en el apartado anterior, un Grupo de Trabajo sobre Divulgación Financiera Relacionada con el Clima (TCFD) encargado de estudiar los riesgos físicos, de responsabilidad y de transición asociados al cambio climático.

Después de haber introducido un poco este apartado y de haber visto como reacciona el mundo a lo largo de los años, se puede dar paso a explicar esas medidas, que teóricamente, se tendrían que cumplir, pero que más tarde se verá si realmente se cumplen o no.

4.1 Medidas que se pretenden aplicar

Primero, se citarán las medidas que teóricamente se pretenden llevar a cabo, como se ratificó en el Acuerdo de París. Todas estas medidas se acordaron entre los gobiernos de los diversos países que formaron este acuerdo, unos 190 países y están sacadas de la propia página web de la UE.

- Mantener la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C.
- Limitar el aumento a 1,5 °C, reduciendo considerablemente los riesgos.
- Alcanzar el nivel máximo de las emisiones globales cuanto antes.
- Posteriormente realizar reducciones rápidas de estas emisiones conforme aparezcan mejores conocimientos científicos.
- Presentar planes nacionales integrales por el clima.
- Reunirse cada 5 años para evaluar el progreso colectivo.
- Informar a los demás gobiernos y a la ciudadanía sobre sus avances.
- Evaluar los avances mediante un mecanismo de transparencia y rendición de cuentas.
- Ofrecer a los países en desarrollo una ayuda para una mejor adaptación.
- Reforzar la capacidad de las sociedades para afrontar los problemas del cambio climático.
- Reducir al mínimo los daños y perjuicios generados por el cambio climático.
- Se alienta a otros países a que presten apoyo de manera voluntaria.

El paquete de Katowice, adoptado en 2018, recoge normas, directrices y procedimientos que ponen en práctica todas estas medidas. Como se puede ver, dentro de este acuerdo no se encuentran políticas medioambientales que fijen precios a las externalidades negativas o, al contrario, que se enfoquen en la subvención de alternativas como podrían ser las energías renovables. Por eso, se verán ahora cuales son las medidas que realizaron los bancos centrales independientemente de este acuerdo, para ver qué medidas de carácter financiero se impulsaron. Aunque, antes de nada, es importante saber cuál es su objetivo principal por encima de la sostenibilidad, conseguir una inflación estable y baja. Esto es importante citarlo para comprender mejor su actuación con respecto a este problema, ya que los bancos, al fin y al cabo, son empresas que se encargan de una función específica y es importante no olvidar esto.

Cuando esta inflación se ve alterada, en este caso debido al cambio climático, los bancos adoptan otra posición, haciendo este problema un objetivo.

4.2 Que medidas se están aplicando

El cambio climático ha producido numerosas sequías e inundaciones que, para el sector agrícola, han sido muy perjudiciales. Cuando sucedían, se producían shocks de oferta en el mercado, debido a la poca producción que había y esto conllevaba un aumento de precios que incrementaba la inflación. Si las economías no dependen totalmente de este sector, ese aumento no es tan significativo, pero en economías en desarrollo donde este sector es el pilar principal, estas sequías pueden hacer estragos. Aquí es donde aparece el papel del banco central, el cual se encargará de subir los tipos de interés para contrarrestar el aumento de la inflación.

Antes se había hablado del TCFD, el Grupo de Trabajo sobre la Divulgación Financiera, pues este grupo es uno de los grandes instrumentos que pueden utilizar los bancos centrales para enfocar el sistema financiero hacia un sistema sostenible, basándose en la falta de información de como los riesgos conllevan consecuencias en la estabilidad financiera, ya que la mala asignación de recursos o la fijación errónea de los precios erróneos pueden causar alteraciones en los mercados. Esto hará que se establezcan unas normas que cambiaran las prácticas de préstamos de los bancos reduciendo la financiación a empresas más contaminantes y con un alto consumo de energía, e incentivando la financiación a empresas más verdes. Un claro ejemplo de esto fue la Política de Crédito Verde que se llevó a cabo en China en 2007 con la participación del Banco Popular de China, el cual creó una base de datos para el crédito con información sobre créditos y multas de las empresas para evitar la asignación de créditos a empresas y a sectores perjudiciales con el medio ambiente.

Mediante las reservas, también se podrá incentivar la asignación de crédito hacia carteras con activos más verdes promoviendo las inversiones menos contaminantes, como se puede ver en el ejemplo del Banco central del Líbano, que, en 2010, empleo requisitos de reserva diferenciales para influir en la asignación de créditos a favor de las empresas más verdes, ya que permitían a los bancos mantener unas reservas más bajas que con empresas marrones.

Todas estas medidas estaban relacionadas con aspectos micro, ahora se hablarán de las medidas de carácter macro.

Con los requisitos de capital, las instituciones financieras pueden diferenciar las clases de activos según criterios de contaminación y asignar mayores ponderaciones de riesgo a los activos, por ejemplo, intensivos en carbono ya que serán más perjudiciales para los precios y la estabilidad financiera en un futuro, favoreciendo así los activos verdes. Esta es una gran herramienta para llevar a cabo una fijación de precios correcta y además también pueden desincentivar la inversión en activos intensivos en carbono. Un claro ejemplo en la práctica, fue el impulsado por el Banco Central de Brasil en 2011, el cual hizo uso de estos requisitos de capital para incentivar una economía más sostenible.

Los bancos también pueden limitar la concesión de créditos a sectores o industrias que, por ejemplo, superen unos determinados niveles de emisiones de carbono, evitando así la obtención de recursos de esas empresas y cortando su flujo de financiación.

Mediante las restricciones de exposición por contraparte, sector o zona geográfica los bancos podrán limitar su exposición a activos que entrañan altos riesgos, es decir, que conllevan una alta intensidad de carbono, protegiéndose contra una posible burbuja de carbono.

Con respecto a los mercados financieros, los bancos centrales también pueden incentivar la creación de mercados verdes mediante la emisión de bonos, emitiendo directrices sobre dichos bonos enfocados a empresas sostenibles y definiendo los criterios según los cuales pueden optar a ellos determinadas empresas. El Banco Popular de China (BPC) del que habíamos hablado anteriormente, también impulso directrices sobre bonos verdes en diciembre de 2015 e hizo uso de este instrumento.

En cuanto a la asignación de crédito, que se ha citado en las medidas micro brevemente, los bancos centrales pueden utilizar varios instrumentos. Con las cuotas de crédito mínimas, los bancos exigen una cuota mínima a inversiones sostenibles, mientras que con las máximas, pueden restringir los préstamos a industrias marrones estableciendo un techo, además este instrumento es de carácter obligatorio, lo que hace que repercuta totalmente en los mercados. Los límites a los tipos de interés también tienen como objetivo promover la inversión sostenible y frenar los préstamos marrones, estableciendo tipos más bajos para sectores verdes y tipos más altos para sectores contaminantes. Todas estas medidas se han visto reflejadas en bancos de economías en desarrollo como en Bangladesh o en la India. El Banco de Bangladesh estableció en 2009 un plan de refinanciación renovable por valor de 2000 millones de BDT para compensar a los bancos

comerciales, con tipos de interés reducidos por los préstamos que concedían para proyectos de inversión verdes. En el caso de la India, el Banco de la Reserva de la India incluyó en 2015 los préstamos a proyectos de energías renovables en los requisitos para los bancos comerciales.

Como se puede ver, son numerosas las medidas que hoy en día se siguen aplicando por parte de los bancos centrales de todo el mundo, aunque es cierto que se diferencian de las acordadas en los acuerdos, ya que esas se podrían considerar más como políticas medioambientales que medidas financieras, como en este caso son la de los bancos centrales.

5. Repercusión en las empresas

Para finalizar el trabajo, se hará un estudio sobre la cotización de varias empresas que pertenecen a los sectores más contaminantes, para ver si todos los problemas anteriormente citados les han repercutido. El objetivo de este apartado final es ver en qué medida los mercados están anticipando o no los riesgos ambientales de las empresas de hidrocarburos y ver como repercuten en su valor empresarial conforme pasa el tiempo.

Estas empresas se compararán con sus respectivos índices donde cotizan, en este caso se han estudiado tres: Dow Jones (Índice 30 empresas más grandes de EEUU), FTSE 100 (Índice 100 empresas más grandes de Reino Unido) y DAX (Índice 30 empresas más grandes de Alemania).

Se han estudiado 6 empresas en total, 4 empresas del sector petrolífero y 2 del automovilístico. De cada índice se han estudiado dos empresas:

- **Dow Jones:** Chevron Corporation (NYSE: CVX) y ExxonMobil (NYSE: XOM). Ambas empresas pertenecen al sector del petróleo y gas.
- **FTSE 100:** BP plc (LON: BP) y Royal Dutch Shell (LON: RDSB). Ambas empresas pertenecen al sector del petróleo y gas.
- **DAX:** BMW (FRA: BMW) y Grupo Volkswagen (FRA: VOW3). Ambas empresas pertenecen al sector del automóvil.

Todos los datos numéricos han sido sacados de la página Google finance. Cada índice y sus respectivas empresas están en su moneda nacional.

5.1 Criterios para la construcción de las series

A continuación, se describirá el procedimiento que se ha llevado a cabo, paso por paso, para ver cómo se han sacado los datos con los cuales se va a estudiar el efecto de estos problemas:

1. En un Excel, se han exportado los datos de cotización semanalmente de cada empresa desde el año 2000 hasta el 2020. Sacando el promedio de todas las semanas que tenía cada año, se ha sacado la cotización anual por empresa como se puede ver en la siguiente tabla. Los valores del Dow Jones están en dólares, los valores del FTSE están en peniques de libras y los valores del DAX en euros, por eso la gran diferencia entre los británicos y el resto.

	Empresas					
Años	NYSE: CVX	NYSE: XOM	LON: BP	LON: RDSB	FRA: BMW	FRA: VOW3
2000	42,26	41,25	579,32	1959,11	33,16	28,58
2001	44,62	41,33	575,10	1911,82	36,87	32,85
2002	39,85	37,75	512,04	1592,32	39,32	32,41
2003	35,32	36,12	416,93	1353,37	31,80	26,40
2004	47,85	45,28	489,00	1392,15	34,43	24,47
2005	57,63	58,27	592,53	1773,78	35,88	30,29
2006	63,16	65,47	624,58	1873,38	41,01	43,80
2007	82,52	83,30	571,86	1891,56	45,12	83,24
2008	84,78	82,48	531,94	1776,37	30,30	84,94
2009	70,36	70,96	516,72	1645,10	28,07	54,23
2010	78,15	64,92	486,25	1826,21	42,46	82,80
2011	100,97	79,78	449,07	2181,96	58,72	121,22
2012	107,50	86,54	444,15	2237,23	63,79	141,82
2013	120,27	90,60	458,96	2206,68	74,58	173,04
2014	120,50	97,33	474,21	2386,42	87,77	183,49
2015	96,31	82,80	407,90	1888,55	98,58	182,19
2016	100,16	86,28	408,72	1884,71	77,40	119,03
2017	111,48	81,78	471,37	2239,43	84,74	143,38
2018	120,04	79,80	533,50	2511,43	82,83	155,69
2019	119,49	73,75	522,67	2384,94	69,07	154,44
2020	88,43	44,58	311,09	1333,19	60,42	140,48

Tabla 4: Cotización anual de las empresas petrolíferas y automovilísticas.

Fuente: Google Finance.

2. Para los índices se ha hecho lo mismo.

	Índices		
Promedios	DOW JONES	FTSE 100	DAX
2000	10694,08	6375,53	7131,31
2001	10183,62	5551,29	5594,70
2002	9227,02	4601,77	4179,14
2003	8996,19	4051,10	3196,02
2004	10317,56	4525,78	3985,84
2005	10546,30	5166,63	4686,87
2006	11417,08	5930,38	5900,82
2007	13172,78	6412,98	7482,62
2008	11243,84	5357,84	6188,42
2009	8904,60	4576,86	5028,45
2010	10661,63	5466,57	6192,51
2011	11967,38	5685,76	6591,09
2012	12971,71	5743,25	6867,63
2013	15020,59	6474,35	8310,01
2014	16779,93	6682,60	9531,74
2015	17580,27	6592,31	10966,11
2016	17937,49	6486,01	10197,41
2017	21775,30	7382,57	12449,89
2018	25036,19	7356,38	12233,36
2019	26642,65	7280,29	12139,43
2020	27054,44	6258,45	12310,96

Tabla 5: Cotización anual de los índices a los que pertenecen las empresas estudiadas.

Fuente: Google Finance.

3. Una vez sacados los datos anuales tanto de empresas como de índices, se deben de poner todos los datos en base a un año para poder compararlos de una manera efectiva. Para ello, se cogerá de base el promedio del año 2000-2002 de cada empresa e índice.

	NYSE: CVX	NYSE: XOM	LON: BP	LON: RDSB	FRA: BMW	FRA: VOW3	DOW JONES	FTSE 100	DAX
En base 2000- 2002	42,24	40,11	555,49	1821,08	36,45	31,28	10034,91	5509,53	5635,05

Tabla 6: Cotización promedio de los años 2000-2002 para índices y empresas.

Fuente: Tabla 4 y 5.

4. Con esta base ya se pueden dividir todos los datos entre ella para conseguir compararlos y tener unos datos más exactos. Y como se puede ver, aunque sean diferentes monedas y valores, la mayoría de datos se mueven en torno a las mismas cifras.

	Empresas en base 2000-2002						Índices en base 2000-2002		
Promedios	NYSE: CVX	NYSE: XOM	LON: BP	LON: RDSB	FRA: BMW	FRA: VOW3	DOW JONES	FTSE 100	DAX
2000	100,04	102,83	104,29	107,58	90,98	91,37	106,57	115,72	126,55
2001	105,62	103,04	103,53	104,98	101,15	105,03	101,48	100,76	99,28
2002	94,33	94,12	92,18	87,44	107,88	103,60	91,95	83,52	74,16
2003	83,61	90,07	75,06	74,32	87,23	84,41	89,65	73,53	56,72
2004	113,28	112,90	88,03	76,45	94,45	78,24	102,82	82,14	70,73
2005	136,43	145,27	106,67	97,40	98,42	96,83	105,10	93,78	83,17
2006	149,51	163,23	112,44	102,87	112,50	140,01	113,77	107,64	104,72
2007	195,34	207,69	102,95	103,87	123,76	266,11	131,27	116,40	132,79
2008	200,69	205,63	95,76	97,54	83,11	271,55	112,05	97,25	109,82
2009	166,56	176,92	93,02	90,34	76,99	173,36	88,74	83,07	89,24
2010	185,01	161,86	87,54	100,28	116,49	264,71	106,25	99,22	109,89
2011	239,02	198,92	80,84	119,82	161,08	387,53	119,26	103,20	116,97
2012	254,48	215,76	79,96	122,85	175,00	453,39	129,27	104,24	121,87
2013	284,72	225,90	82,62	121,17	204,59	553,17	149,68	117,51	147,47
2014	285,25	242,66	85,37	131,04	240,78	586,59	167,22	121,29	169,15
2015	228,00	206,45	73,43	103,70	270,44	582,46	175,19	119,65	194,61
2016	237,10	215,12	73,58	103,49	212,34	380,52	178,75	117,72	180,96
2017	263,91	203,90	84,86	122,97	232,46	458,36	217,00	134,00	220,94
2018	284,18	198,96	96,04	137,91	227,21	497,72	249,49	133,52	217,09
2019	282,88	183,88	94,09	130,96	189,49	493,73	265,50	132,14	215,43
2020	209,34	111,15	56,00	73,21	165,74	449,10	269,60	113,59	218,47

Tabla 7: Cotización de índices y empresas en misma base 2000-2002.

Fuente: Tabla 4, 5 y 6.

5. Por último, para conseguir ver con más precisión la evolución de estas empresas respecto a sus determinados índices, se van a sacar unos nuevos datos. Para sacarlos se va a dividir la cotización de cada empresa entre su respectivo índice, todos en base 2002. Cada índice en cuestión tendrá valor 100, por eso no se incluye en la tabla.

	Empresas en división a su índice					
Promedios	NYSE: CVX	NYSE: XOM	LON: BP	LON: RDSB	FRA: BMW	FRA: VOW3
2000	93,88	96,50	90,12	92,97	71,89	72,20
2001	104,08	101,54	102,75	104,19	101,88	105,79
2002	102,59	102,36	110,36	104,69	145,46	139,69
2003	93,26	100,47	102,08	101,07	153,80	148,82
2004	110,18	109,80	107,17	93,06	133,54	110,61
2005	129,81	138,23	113,75	103,87	118,33	116,42
2006	131,41	143,47	104,46	95,57	107,43	133,71
2007	148,81	158,22	88,44	89,24	93,20	200,41
2008	179,12	183,52	98,47	100,31	75,68	247,27
2009	187,71	199,37	111,98	108,75	86,28	194,28
2010	174,13	152,35	88,22	101,07	106,01	240,88
2011	200,43	166,80	78,34	116,10	137,72	331,32
2012	196,86	166,91	76,70	117,85	143,59	372,02
2013	190,21	150,92	70,31	103,12	138,73	375,11
2014	170,59	145,12	70,38	108,04	142,34	346,78
2015	130,15	117,84	61,37	86,67	138,97	299,30
2016	132,64	120,35	62,50	87,91	117,34	210,28
2017	121,62	93,96	63,33	91,77	105,22	207,46
2018	113,90	79,74	71,93	103,29	104,66	229,26
2019	106,55	69,26	71,21	99,11	87,96	229,19
2020	77,65	41,23	49,30	64,45	75,87	205,57

Tabla 8: Cotización de empresas en base 2000-2002 divididas por el índice al que pertenecen.

Fuente: Tabla 7.

Con todos estos datos ya se puede estudiar a fondo si ha repercutido o no el cambio climático y de qué manera lo ha hecho. Para ello se realizan dos gráficos diferentes. El primero, está formado por la evolución del mercado respecto al tiempo, mostrando los valores de las empresas y su índice en la misma base. El segundo, está formado por los datos de las empresas respecto a su índice, este, muestra de una forma mucho más precisa el objetivo que se buscaba en este trabajo, ver si hay decadencia o no en los sectores más contaminantes.

5.2 ¿Descontaron los mercados los riesgos ambientales?

Dow Jones

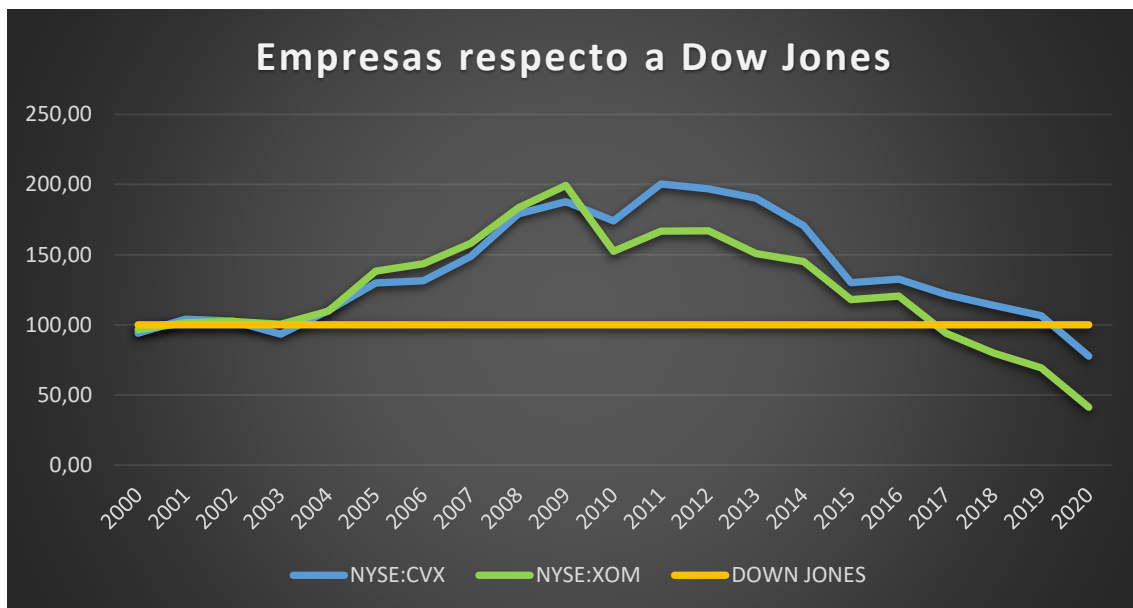
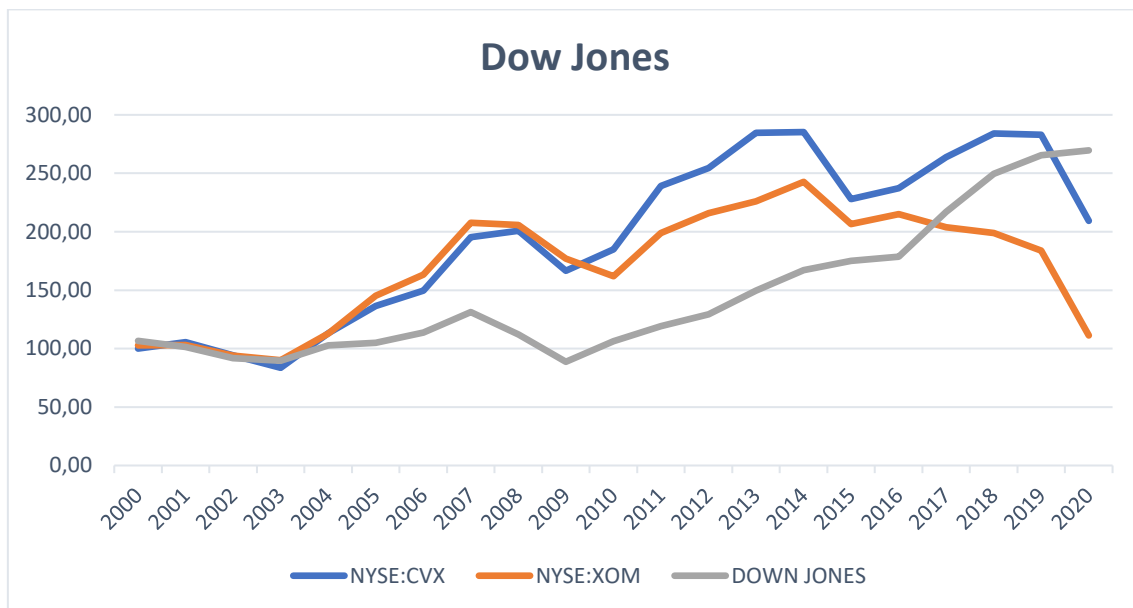


Figura 4 y 5: Cotización de empresas petroleras respecto al Dow Jones. (2000-2020)

Fuente: Elaboración propia.

Los gráficos anteriores muestran, en primer lugar, la cotización de las empresas y su índice, y, en segundo lugar, la cotización de las empresas divididas por su índice utilizando los datos de tabla 8.

En el primer grafico se puede ver como ambas empresas hasta el año 2014 tienen una tendencia creciente llegando a su máximo valor y bastante por encima del índice, sin embargo, se puede apreciar como con el paso de los años, este crecimiento es mucho menor al del índice en cuestión, y a partir de 2017 sobrepasa a Exxon y en 2019 a Chevron. Esto se puede ver muy claro en el segundo gráfico, ya que desde el año 2011, la tendencia es decreciente y la brecha entre las empresas y el Dow Jones se va ajustando, y es a partir de 2017 y 2019, cuando en comparación con el índice ya no crecen.

Si se analiza individualmente cada empresa, hay alguna pequeña diferencia conforme al primer gráfico.

En el caso de ExxonMobil, a partir de 2014 su tendencia es decreciente, llegando a valores cercanos a los del año 2000, debido en gran parte a la pandemia mundial. En el caso de Chevron Corporation, cae de 2014 a 2015, pero a partir de ahí vuelve a crecer sin llegar a igualar su pico, y al igual que Exxon, a partir de 2019 cae en picado.

Lo que más llama la atención es como desde 2010, el Dow Jones va ganando terreno a ambas empresas y que, a partir de 2016, crece más que ellas, lo que anticipa los problemas que se ven en el segundo grafico donde se representa el cociente entre las empresas y dicho índice. Esto refleja que las empresas estudiadas pierden en términos relativos, ya que, en comparación con otras empresas pertenecientes al índice, crecen mucho menos, debido en gran parte a los altos costes de oportunidad que tienen, ya que sus inversiones son mucho menos rentables lo que conlleva afrontar mayores costes.

FTSE 100

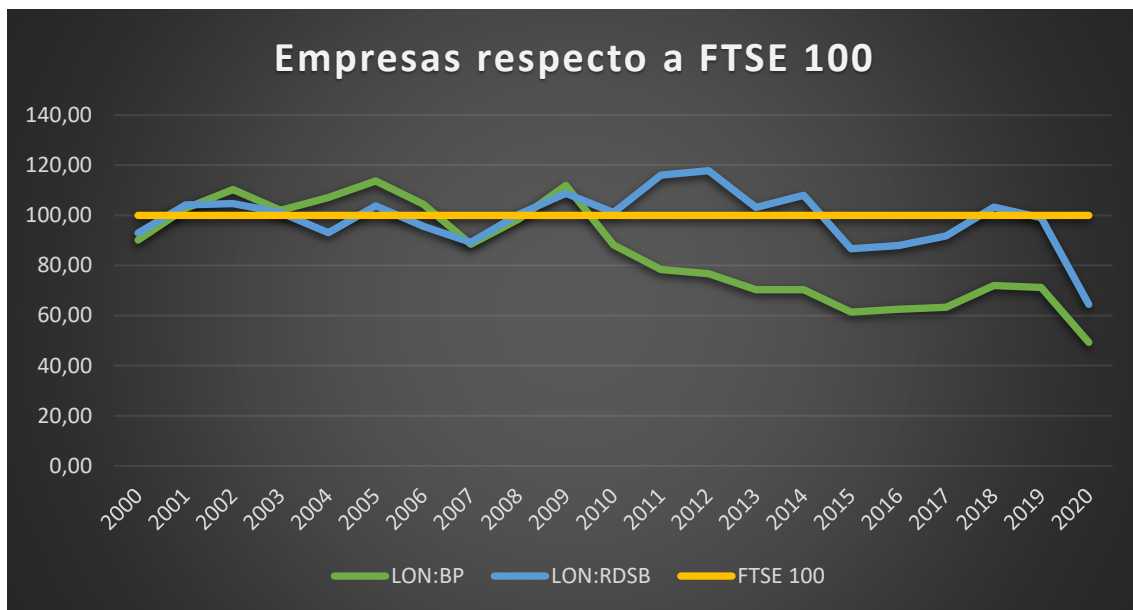
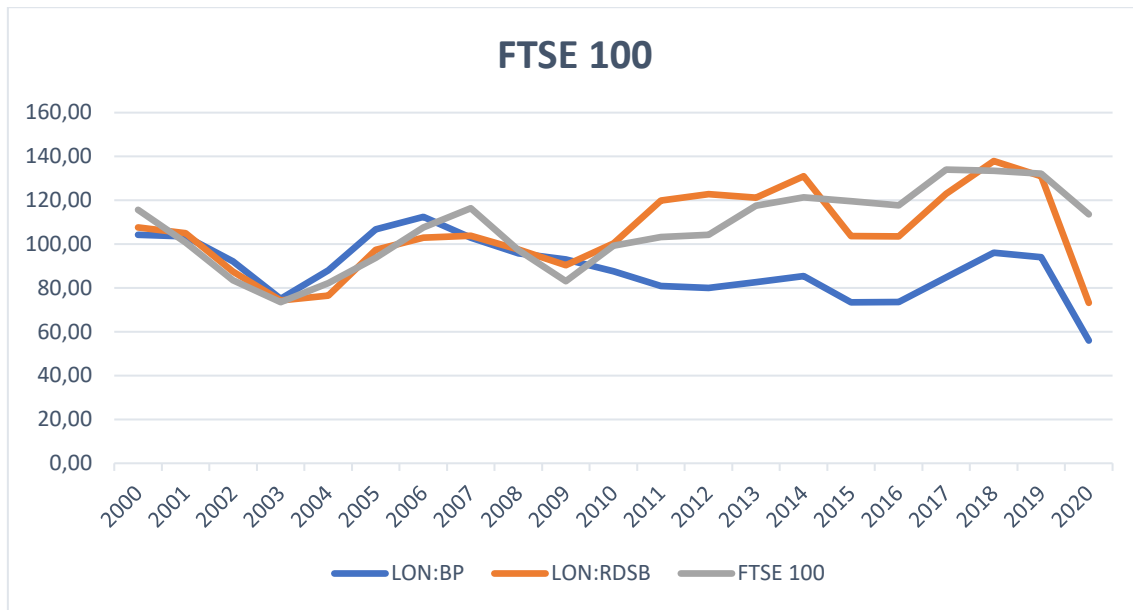


Figura 6 y 7: Cotización de empresas petroleras respecto al FTSE 100. (2000-2020)

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, se muestran los mismos gráficos que los anteriores, pero realizados con los datos de las empresas británicas.

Al contrario que en Estados Unidos, las empresas británicas han cotizado un valor similar al del índice casi todo el tiempo, como se puede ver en ambos gráficos, ya que, a diferencia de las americanas, en Gran Bretaña este sector no se disparó, y por eso la caída no es tan brusca como en el caso anteriormente estudiado.

Como en el Dow Jones, las diferencias entre ambas empresas se producen a partir del año 2009, aunque es cierto que aquí la diferencia entre BP y Shell es mayor y más clara que entre las americanas.

En el caso de BP, se mantiene a la par con el índice hasta el año 2009, como se puede apreciar en el primer gráfico y mucho más claramente en el segundo. Su tendencia decreciente comienza en 2006 y a partir de ahí no se recupera. La diferencia con Shell, es que esta última, se ha mantenido a la par o por encima del FTSE prácticamente durante todos los años y aunque en el segundo gráfico se pueda ver también una clara tendencia decreciente desde el año 2012, la brecha que se va generando entre BP y FTSE no es ni comparable a la generada por Shell, ya que, en su caso, su decrecimiento es mucho más suave y tardío como se puede apreciar en el primer gráfico.

Es interesante ver como en ambos mercados, tanto en el Dow Jones como en el FTSE 100, las empresas petrolíferas van perdiendo peso desde el año 2010, con la única excepción de la empresa Royal Dutch Shell, que ha podido tardar un poco más debido a que se produjo una reestructuración y aumentó la compra de gas natural, aunque, no se está totalmente seguro de que haya sido por esto.

DAX

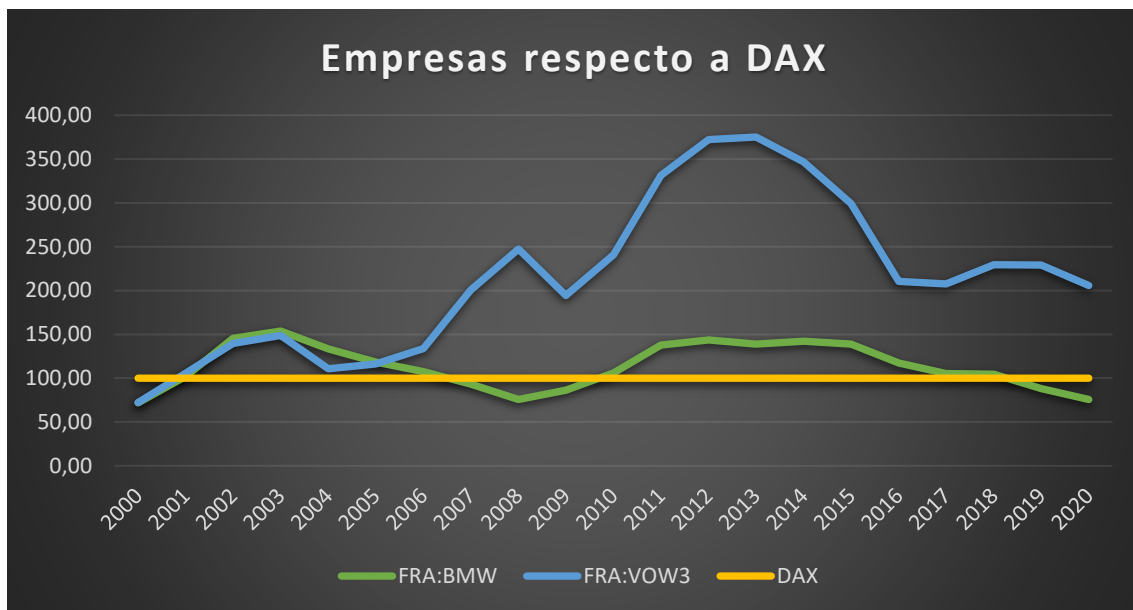
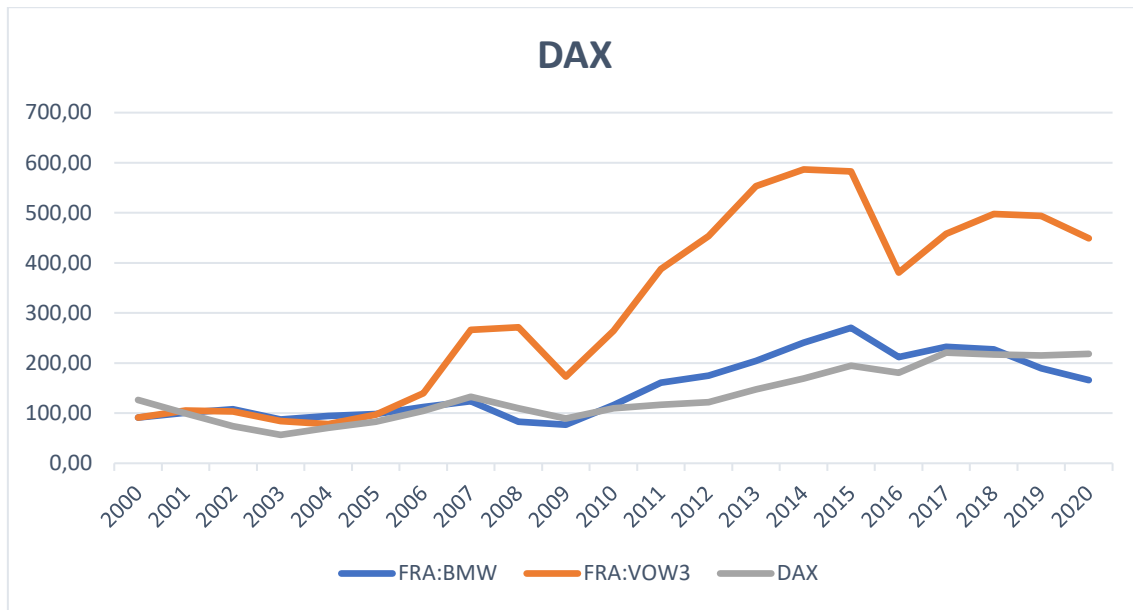


Figura 8 y 9: Cotización de empresas automovilísticas respecto al DAX (2000-2020)

Fuente: Elaboración propia.

Estos últimos gráficos reflejan las cotizaciones de las empresas alemanas automovilísticas. A simple vista se puede ver que son muy distintos a los mostrados anteriormente, ya que es otro sector y además es un índice menos potente que los dos estudiados anteriormente, pero eso no es impedimento para estudiar lo que realmente importa.

Como se puede ver, ambas empresas están por encima del índice durante la mayoría de los años, sobre todo el Grupo Volkswagen, el cual tiene un valor mucho mayor frente a su competidor BMW. El segundo gráfico muestra lo mismo, aunque hay diferencias entre las dos empresas.

En el caso de BMW, se ve como se mantiene por encima del gráfico hasta 2015, cuando empieza a descender suavemente su cotización y es en 2019 cuando ya crece menos que el DAX. En cuanto a Volkswagen, la empresa se mantiene muy por encima al índice, creando una enorme brecha que empezó a descender a raíz del fraude que hicieron con los motores Diesel en 2015, los cuales contaminaban mucho más de lo que supuestamente emitían y pudieron dar una imagen de la tecnología arcaica que realmente poseían. Quitando este problema, Volkswagen sigue estando muy por encima del DAX y de su competidor BMW.

Lo que se aprecia claramente en este sector, es que, a diferencia del de los hidrocarburos, los efectos del cambio climático aun no han repercutido o de momento no se han notado, ya que tanto en el FTSE 100 como en el Dow Jones se puede ver reflejado lo que hemos ido comentando desde el comienzo del trabajo. En ambos índices se ve como las 4 empresas comienzan a descender prácticamente a la vez, sin ninguna crisis de por medio, lo que significa que los problemas ambientales están afectando cada vez más al sector petrolífero.

6. Conclusiones

El objetivo de este trabajo era saber si el cambio climático tenía realmente un impacto económico sobre las empresas o si solo era un problema social el cual llevaba mucho tiempo en la sociedad y que cada vez sonaba con más fuerza.

Se ha demostrado que todos los problemas que conlleva el cambio climático no solo tienen unas consecuencias ambientales, sino que afectan gravemente a la economía de casi todos los sectores del mundo. Estos problemas generan una cadena de riesgos la cual repercute en todas las personas directa o indirectamente. Los daños físicos que generan las sequías, inundaciones, etc. llevan consigo una serie de riesgos físicos y financieros que repercuten en las empresas y que de forma indirecta afectan a las entidades financieras las cuales financian estas empresas. Los riesgos de transición también derivan en parte de estos riesgos físicos, ya que las temperaturas aumentan cada vez más, y se suceden multitud de fenómenos que antes no ocurrían, lo que genera presión sobre los sectores más contaminantes que intentan cambiar su modelo de producción para mejorar su imagen social y de esta forma disminuir la pérdida de ingresos.

Conforme pasa el tiempo, se va haciendo más difícil solucionar este problema y es por eso que diversas entidades de todo el mundo se reúnen para intentar dar unas medidas para luchar contra él. Desde 1990 se han producido numerosos congresos o reuniones para tratar este tema, El Acuerdo de París o el Protocolo de Kioto son solo dos de estas numerosas reuniones, pero son las más importantes de toda la historia del planeta ya que impusieron medidas reales y que afectarían sobre todo a los sectores marrones.

Cada vez son más las políticas favorables con el medioambiente que han ido adoptando la mayoría de países alrededor del mundo, tratando de incentivar la inversión verde y el desarrollo de tecnología sostenible con el planeta. Medidas como la emisión de bonos verdes o la bajada de los tipos de interés a estas industrias intentan impulsar el cambio de las empresas marrones a las verdes. Como es obvio, estas políticas además endurecen las medidas para las empresas más contaminantes, dándoles menos apoyo a través de menos créditos, prestamos o incluso estableciéndoles nuevos impuestos por su alta contaminación.

Todo esto genera una pérdida de valor muy considerable en estas empresas tradicionales, como se ha podido ver claramente en los gráficos. Su valor cada vez es menor, y es por eso que empresas del sector petrolífero o del automovilístico, tendrán que decidir entre transformarse hacia una producción mucho menos contaminante y favorable para el planeta, o desaparecer en cuestión de años.

El trabajo ha conseguido demostrar que el cambio climático es un problema totalmente real, que provoca unos riesgos muy perjudiciales para las empresas y que estas lo están notando seriamente, y aunque no se sabe lo que deparará el futuro, lo que es seguro es que estos sectores tendrán que hacer un gran cambio en su producción para intentar subsistir, ya sea innovando tecnológicamente con activos más sostenibles o bien adaptándose a las nuevas políticas mundiales favorables hacia los sectores verdes.

7. Bibliografía

Aylwin Fernández, M. y Currie Ríos, R. (2020). "Desafíos para las empresas en un escenario de cambio climático: ¿El fin del business as usual?". *Revista de derecho (Santiago, Chile)*, (13), pp. 7 DOI: 10.5354/0719-4633.2020.54174.

Breitenstein, M., Khuong Nguyen, D. y Walther, T. (2019) Environmental Hazards and risk management in the financial sector: a systematic literatura Review.

Cambridge Centre for Sustainable Finance. (2016) Environmental risk analysis by financial institutions - a review of global practice An input paper for the G20 Green Finance Study Group.

Climate Action 100+. (2021). Disponible en: <https://www.climateaction100.org/> [Consultado: 20-03-2021].

Curtin, J., McInerney, C., Ó Gallachóir, B., Hickey, C., Deane, P. y Deeney, P. (2019). "Quantifying stranding risk for fossil fuel assets and implications for renewable energy investment: A review of the literature". *Renewable & sustainable energy reviews*, 116, pp. 109-402 DOI: 10.1016/j.rser.2019.109402.

Dikau, S. y Volz, U. (2018) "Central Banking, Climate Change and Green Finance". *ADB Working Paper Series*, 867, pp. 1-23.

Duarte Cueva, F. (2014). "Efectos del cambio climático en la economía, el comercio internacional y la estrategia empresarial". *Contabilidad y negocios*, 9(18), pp. 75-98.

Global Investor Coalition on Climate Change. (2017). "About the GIC". Disponible en: <https://globalinvestorcoalition.org/> [Consultado: 02-03-2021].

G20 Green Finance Study Group. (2017) G20 Green Finance Synthesis Report.

Google Finance. (2021) Disponible en: <https://www.google.com/finance>

Historia de la ciencia del cambio climático. [En línea]. En: Wikipedia, la enciclopedia libre, (2021). Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Historia de la ciencia del cambio clim%C3%A1tico&oldid=133854094](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Historia_de_la_ciencia_del_cambio_clim%C3%A1tico&oldid=133854094) [Consultado: 18-03-2021].

Iberdrola. (2021) “Las negociaciones climáticas: 25 años en busca de consensos para luchar contra el cambio climático”. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/acuerdos-internacionales-sobre-el-cambio-climatico> [Consultado: 30-03-2021].

Jiménez, S. (2017) “La economía del cambio climático y los desacuerdos sobre la medición de sus consecuencias”. Disponible en: <https://nadaesgratis.es/sergi-jimenez/la-economia-del-cambio-climatico-y-los-desacuerdos-sobre-la-medicion-de-sus-consecuencias> [Consultado: 04-04-2021].

Manuel Marques Sevillano, J. y Romo Gonzales, L. (2018). "El riesgo de cambio climático en los mercados y las entidades financieras: retos, medidas e iniciativas internacionales". *Revista de Estabilidad Financiera*, 34, pp. 117-140.

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, Gobierno de España. (2019) “Las emisiones de CO2 disminuyen en España un 2,2% en 2018 con respecto al año anterior”. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/las-emisiones-de-co2-disminuyen-en-esp%C3%B1a-un-22-en-2018-con-respecto-al-a%C3%B1o-anterior/tcm:30-497589> [Consultado: 12-03-2021].

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, Gobierno de España. (2021) “Que es el cambio climático”. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/el-cambio-climatico/> [Consultado: 12-03-2021].

NASA. (2020) “NASA and NOAA Analyses Reveal 2019 Second Warmest Year on Record”. Disponible en: <https://climate.nasa.gov/news/2945/nasa-noaa-analyses-reveal-2019-second-warmest-year-on-record> [Consultado: 07-03-2021].

NASA. (2021) “El 2020 empató con 2016 como el año más cálido en el registro”. Disponible en: <https://ciencia.nasa.gov/2020-empatado-como-mas-calido> [Consultado: 24-03-2021].

Nieto, M.J. (2017). "Banks and Environmental Sustainability: Some Financial Stability Reflections". *SSRN Electronic Journal*, DOI: 10.2139/ssrn.3082107.

Nieto, M.J. (2019). "Banks, climate risk and financial stability". *Journal of financial regulation and compliance*, 27(2), pp. 243-262 DOI: 10.1108/JFRC-03-2018-0043.

Office of the Comptroller of the Currency, U.S. Department of the Treasury (2016) Oil and Gas Exploration and Production Lending.

Scripps Institution of Oceanography, UC San Diego. (2021) The Keeling Curve. Disponible en: <https://keelingcurve.ucsd.edu> [Consultado: 04-04-2021].

Schoenmaker, D., Gros, D., Hoogduin, L., Kool, C., Kopf, C., Kraft, E., Siegmann, A., Wierds, P. y Zadek, S. (2016) What role for financial supervisors in addressing environmental risks?

Stern, N. (2008), “The economics of climate change”, *American Economic Review: Papers and Proceedings*, Vol. 98 No. 2, pp. 1-37.

Stiglitz, J.E. (1994). *The Role of the State in Financial Markets*. Washington, DC: The World Bank.

United Nations Environment Programme Finance Initiative. (2019) “Adaptation Finance”. Disponible en: <https://www.unepfi.org/climate-change/adaptation/> [Consultado: 24-03-2021].

United Nations Environment Programme Finance Initiative. (2019) “Sustainable Stock Exchanges”. Disponible en: <https://www.unepfi.org/investment/sse/> [Consultado: 24-03-2021].

Unión europea. (2021) “Negociaciones sobre el clima”. En: Web oficial de la Unión Europea, Disponible en: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations_es [Consultado: 18-03-2021].

Unión europea. (2021) “Acuerdo de París”. En: Web oficial de la Unión Europea, Disponible en: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es [Consultado: 18-03-2021].

Weyzig F., Kuepper B., Willem van Gelder J. y van Tilburg R. (2014). “The Price of Doing Too Little Too Late” *Green New Deal Series*, 11